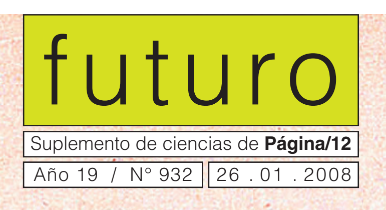

futuro
Suplemento de ciencias de Página/12
Año 19 / Nº 932 | 26 . 01 . 2008

**NEUROLINGÜISTICA:
ORIGENES DEL LENGUAJE HUMANO**

El día en que comenzamos a hablar



Palabras, palabras, palabras: entre nuestro pensamiento y el mundo se desarrolla una indefinida batalla, una oscura tensión que, creemos, el lenguaje contribuye a aliviar: nosotros, el lenguaje y el mundo desarrollamos un *ménage à trois* de resultado dudoso: ¿quién contiene a quién? ¿Quién es más poderoso y más profuso que quién? En los orígenes del lenguaje, en aquellos lejanos momentos en que el grito de la horda empezaba a someterse a la lenta presión de la gramática, puede estar la respuesta. Tal vez. O tal vez no.

El día en que...

POR RICARDO GOMEZ VECCHIO

Los humanos nos diferenciamos del resto de los animales esencialmente por nuestra capacidad de hablar. Si bien el lenguaje engloba a distintos medios que se usan para sostener una comunicación, por lo que para muchos los animales también poseen un lenguaje, en nosotros es una facultad extremadamente desarrollada, un sistema de comunicación mucho más especializado. Es a la vez fisiológico y psíquico, y pertenece tanto al dominio individual como al social, ya que es en este medio, y sólo en él, donde podemos recibirlo.

El lenguaje nos capacita para abstraer, conceptualizar y comunicarnos. Emplea signos que transmiten significados y que pueden articularse formando estructuras complejas que adquieren nuevas posibilidades de significación, como los morfemas, las palabras, las oraciones, los párrafos y textos, como éste que usted está leyendo, si aún no se aburrió y pasó a otra página.

Martin Heidegger consideró que el lenguaje propiamente dicho es sólo privativo del hombre. Es famosa su síntesis según la cual el lenguaje es la casa del ser y la morada de la esencia del hombre. Y ni aun en el plano del inconsciente "inventado" por Freud podemos escapar del universo del lenguaje, ya que, como afirmó posteriormente Jacques Lacan, "el inconsciente está estructurado como un lenguaje".

Sin embargo, aunque nuestra capacidad de comunicarnos mediante el lenguaje es lo que nos diferencia ampliamente de otros mamíferos y nos ha posibilitado el desarrollo de la cultura, con sus grandezas y miserias, esta propiedad todavía tiene raíces que la ciencia no ha podido explicar.

El surgimiento del lenguaje se ha atribuido a numerosos factores, como el haber logrado un control más fino sobre nuestras voces, la evolución de un módulo de gramática en el cerebro, e incluso el cambio hacia una dieta basada en la carne, que habría producido más cantidad de materia gris, por citar algunos.

RAICES DEL LENGUAJE

Pero Terrence Deacon, profesor de antropología de la Universidad de California en Berkeley, tiene un punto de vista por cierto bastante distinto. Ha investigado sobre la neurobiología y el desarrollo cerebral, y sus resultados le sugieren que nuestra especie logró la incomparable habilidad del lenguaje de una forma mucho menos compleja. Según él, la aptitud humana para el lenguaje habría surgido de la misma forma que todas las restantes estructuras del cuerpo, en una especie de danza embriológica que tuvo lugar entre la evolución y el desarrollo.

En el desarrollo, los cerebros se adaptan al cuerpo en el que se encuentran. ¿Sabía usted que si se injerta en una rana un miembro o un ojo extra durante el desarrollo, crecen en el embrión los nervios que harán funcional al nuevo apéndice del organismo?

Efectivamente, esto sucede a pesar del hecho de que el ADN, material genético de ese organismo, no contiene ninguna instrucción que le indique qué hacer con ese órgano extra. Lo señalado es un proceso embriológico de adaptación por el cual la red nerviosa se acomoda tanto a las poblaciones de neuronas como a los músculos y los tipos de señales que tienen que ser transmitidas.

¿EVOLUCIONISMO LINGÜÍSTICO?

Siguiendo esta línea, Deacon afirmó, ya en 1997, en su libro *The Symbolic Species*, ganador de un importante premio, que nuestra facilidad para el idioma fue el resultado de la adaptación a un nuevo conjunto de necesidades ambientales que nuestros antepasados debieron afrontar.

Hace aproximadamente dos millones y medio de años, esos antepasados (homínidos que aún no pertenecían a nuestra actual categoría de *Homo sapiens*) hicieron un cambio radical en su naciente cultura: empezaron a utilizar herramientas de piedra para conseguir carne en la sabana abierta. Para ello, tuvieron que cooperar organizándose en pequeños grupos sociales, a fin de competir con otros animales por las presas caídas. Esa cercanía social desencadenó paralelamente conflictos en torno de los recursos alimenticios y la formación de las parejas. Para superar estos desafíos, los primeros homínidos necesitaron una forma de comunicación sin precedentes y más desarrollada.



LONCHURA STRIATA - AVE ASIATICA.



LA CONVERSACION - ACRILICO SOBRE TELA.

La facultad del habla, que de eso se trata, requiere un grado alto de complejidad neuronal. Aun para llevar a cabo la conversación más simple, es necesario que participen múltiples áreas del cerebro. Muchos biólogos consideran que la posesión de esta mayor complejidad cerebral es el resultado de una selección natural intensificada.

EL CANTICO DE LAS AVES

Deacon, sin embargo, sostiene su propia teoría con el apoyo de nuevos argumentos en un estudio reciente y en su libro *Homunculus*, pronto a publicarse. Expresa que la arquitectura neuronal para el lenguaje fue la respuesta del cerebro a una cierta liberación de la selección natural. Esta liberación la habrían conseguido nuestros predecesores evolutivos gracias al uso de herramientas con las que realizar las tareas y al desarrollo de procesos culturales.

Para explicar un poco en qué consiste este proceso, el antropólogo se apoya en un paralelismo con algo ocurrido en el mundo de las aves. Hace referencia a la evolución del canto de un ave (*Lonchura striata domestica*), que en 300 años de domesticación por mano del hombre cambió notablemente a partir del de su ancestro (*Lonchura striata*), un ave de tan sólo unos 10 u 11 centímetros de largo que era común en Japón, China, India, Tailandia y Sumatra.

Mientras el de su ancestro es un gorjeo automático, que usa una estructura cerebral para un canto simple e invariable, el canto de su descendiente es una fuente de creatividad musical. Realiza fraseos con los sonidos, copia tonos de otros pájaros y usa múltiples estructuras cerebrales para aprender, adquirir y controlar sus melodías.

Si Deacon menciona el caso de estas aves es porque existen interesantes paralelos entre el procesamiento de los sonidos que realizan los pájaros y el del lenguaje por parte de los humanos. Los pájaros usan muy pocas estructuras cerebrales para producir sonidos innatos, así como los humanos usamos pocas áreas para producir risas emocionales, sollozos y alaridos. Pero aprender y producir sonidos variados activa en los pájaros muchas áreas de su cerebro, de modo similar a como el cerebro humano emplea muchas áreas para producir el lenguaje.

¡LIBERAME DE LAS RESTRICCIONES!

Ahora bien, la selección natural en el canto de estas aves fue eliminada por el hombre, que cría y selecciona a estos pájaros solamente por su plumaje. Curiosamente, Deacon señala que evitar en esas aves que la selección sexual afectara al canto produjo un sistema cerebral más complejo para su control.

Aparentemente, con la degradación del estricto control del canto, hubo un cruce entre estructuras cerebrales que previamente no jugaban papel alguno, lo que permitió que intervinieran en la memoria, el aprendizaje motor y la predisposición social, para influir en la estructura y producción del canto.

Como en el caso de estas aves, los chimpancés usan vocalizaciones estereotípicas instintivas muy ligadas a la agresión, el miedo u otras emociones. Para Deacon, la emergencia en los humanos de herramientas y procesos culturales relajó los rígidos patrones de vocalización, sentando las bases para una explosión de la invención lingüística.

A diferencia de otros animales, los bebés humanos comienzan a balbucear en una etapa temprana relajada y no fuertemente emocional de su vida, como puede ser el de una cría de otro animal que debe luchar por sobrevivir. Según el antropólogo, parte significativa de nuestra habilidad para el lenguaje proviene de haber estado librados de esas restricciones.

Si acordamos con esta línea de pensamiento basada en las investigaciones y reflexiones, la evolución del lenguaje no habría sido el resultado del famoso enfrentamiento *natura versus nurtura*. La adaptación de nuestro lenguaje reflejaría una especial necesidad de símbolos, del mismo modo que los cuerpos de los castores reflejarían las necesidad de los estanques que ellos crean. Desde este punto de vista, entonces, podría decirse que los humanos somos una expresión biológica de la cultura.

TRAS LAS HUELLAS DE PEIRCE

La investigación de Deacon combina la biología evolutiva del hombre con la neurociencia, con el propósito de investigar la evolución de la cognición humana. Su trabajo se extiende desde el estudio de la neurobiología en el laboratorio al estudio de los procesos semióticos que subyacen a la comunicación humana y animal, especialmente el lenguaje. Muchos de estos intereses los volcó en su libro *The Symbolic Species: The Coevolution of Language and the Brain* (La especie simbólica: coevolución del lenguaje y el cerebro).

Su investigación neurobiológica está centrada en determinar la naturaleza de la divergencia de los humanos a partir de la anatomía típica de los primates, los mecanismos celulares y moleculares que producen esta diferencia y las correlaciones entre esas diferencias anatómicas y las habilidades cognitivas del hombre, en particular el lenguaje.

En el futuro piensa centrarse en aislar elementos de los mecanismos de desarrollo genético que distinguen al cerebro de los humanos de los de los monos. También intentará estudiar (analizar y contraponer) las consecuencias cognitivas de las diferencias del cerebro humano utilizando imágenes cerebrales.

Desde el punto de vista teórico, Deacon está interesado en desarrollar una semiótica científica que pueda contribuir con la teoría lingüística y la neurociencia cognitiva, un interés que le viene desde el siglo XIX a partir del filósofo estadounidense Charles Sanders Peirce. Su próximo libro, *Homunculus*, explorará justamente las relaciones entre los procesos evolutivos y los semióticos.

EL TRÁFICO ILÍCITO DE BIENES CULTURALES
ESTÁ PENADO POR LA LEY

ILLICIT TRAFFIC OF CULTURAL PROPERTY
IS PUNISHED BY LAW

O TRÁFICO ILÍCITO DE BENS CULTURAIS
É PUNIDO POR LEI

CULTURA**NACION**

SUMACULTURA



llevar éste, NO



LAJA CON IMPRESIÓN DE PEZ ÓSEO DE 65.3 A 1.6 MILLONES
DE AÑOS, ENCONTRADA EN LA PATAGONIA ARGENTINA

CONOCER EL PATRIMONIO CULTURAL ARGENTINO



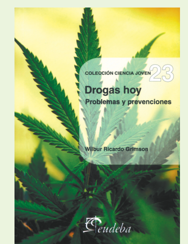

Secretaría de Cultura
PRESIDENCIA DE LA NACION

Argentina

COMITÉ ARGENTINO DE
LUCHA CONTRA EL TRÁFICO
ILÍCITO DE BIENES CULTURALES

LIBROS Y PUBLICACIONES

DROGAS HOY
PROBLEMAS Y PREVENCIONES
Wilbur Ricardo Grimson
Eudeba, *104 páginas*



No hay puntos intermedios, ni uso responsable. Para Wilbur Ricardo Grimson, cuando un joven consume drogas ilegales con cierta frecuencia "la exploración lleva al hábito y éste motoriza la aparición de la dependencia". El autor de *"Drogas hoy. Problemas y prevenciones"* insiste en que la búsqueda de placer se termina "constituyendo en una necesidad".

Por eso, lo que diferenciaría a los adictos, abusadores y usadores de un grupo abstinente es la feliz motivación de estos últimos: "Autoestima alta, proyectos diversos y significativos" *(sic)*. El libro integra la colección Ciencia Joven pensada, según indica la contratapa, para "suplir la escasez de buenos libros de divulgación" pero no parece cumplir el requisito.

El breve apartado sobre la marihuana es un ejemplo: empieza hablando de la propiedad de la planta y termina diletando sobre las bebidas energizantes, el éxtasis y los psicofármacos. Por suerte, y para diferenciarse de esos padres que prefieren castrar a sus hijos antes que dejarlos ir a bailar, Grimson reconoce que la prohibición absoluta de las drogas "se puede convertir casi en una invitación".

Si bien el autor menciona el contexto, junto con el sujeto y la droga, como los actores de la situación, su análisis sobre la incidencia del uso de estupefacientes en la adolescencia roza con el moralismo. "Del tiempo en que las jóvenes que festejaban sus 15 años podían optar por trocar el festejo por un viaje, hemos pasado a que se pueda demandar a esa edad una cirugía plástica embellecedora. De no acceder sus padres al pedido, la joven sentirá que no es querida. La anorexia, por su parte, debe ser considerada una enfermedad generada por los medios que plantean esquemas corporales casi imposibles de lograr. Y los padres no saben cómo actuar ante las presiones de los medios y del mercadeo de modelos. La consecuencia es, muchas veces, fatal."

¿Clasismo, exageración o ingenuidad? Más bien falta de humor, en un especialista que da por cierto encuestas hechas en la cola de un boliche donde "un alto porcentaje" de los chicos dice que "creen que la cerveza no tiene alcohol". Volvamos al "contexto": ¿alguien puede realmente dar una respuesta seria a esa pregunta, mientras espera para entrar a bailar?

Si algo puede reconocerse, es que al menos Grimson cree que los consumidores no deben estar presos y resalta la importancia del "reconocimiento del riesgo" por parte del usuario. No mucho más, para un autor que divulga sus opiniones y se defiende atacando: "Es que un cierto progresismo mal entendido quiere legitimar el consumo voluntario de drogas como si se tratara de un derecho. Sostengo que no hay derecho a dañarse a sí mismo ni a dañar al prójimo". Ese "progresismo" es el que exige, como quienes bregan por despenalizar el aborto, el derecho a elegir sobre el propio cuerpo.

EMILIO RUCHANSKY

AGENDA CIENTIFICA

"PROHIBIDO NO TOCAR X 2"
Es la propuesta del Museo Participativo de Ciencias (*www.mpc.org.ar*) para que los chicos disfruten de la ciencia en este verano. La cita: Junín 1930, C. C. Recoleta, 1º piso, martes a domingos de 15.30 a 19.30. Valor de la entrada: $10.
Teléfonos: 4806-3456 o 4807-3260.

ASTRONOMIA: LA SONDA MESSENGER REGRESA A MERCURIO

Visita al planeta de hierro

El mensajero estuvo haciendo nuevamente de las suyas en el espacio. Pero no nos referimos al popular programa de conversación virtual sino a la sonda espacial norteamericana Messenger que visitó, después de tres décadas, la superficie de Mercurio, obteniendo novedosas fotografías de su paisaje.

POR MARIANO RIBAS

Silbando bajito, y sin las estridencias de otras misiones espaciales a planetas más populares, la sonda Messenger pagó una vieja deuda de la astronomía: después de más de 30 años, volvió a Mercurio. Fue un fugaz sobrevuelo a aquel mundo pequeño y demacrado, que arde de día, se congela de noche, y que por debajo de su corteza rocosa, cubierta de cráteres a más no poder, esconde un gran corazón de hierro.

La nave de la NASA transmitió a la Tierra más de mil valiosísimas imágenes del planeta, incluyendo vistas absolutamente inéditas (que no habían sido fotografiadas por su única antecesora, la Mariner 10, de 1974-75). Y también, cataratas de datos y mediciones.

Los científicos recién están comenzando a digerir este gran banquete, que es apenas un anticipo de lo que vendrá: Messenger volverá a sobrevolar Mercurio otras dos veces. Y finalmente, en 2011, se colocará en órbita, para completar el más completo perfil físico, químico, magnético y geológico del primer escolta del Sol.

DEL MARINERO AL MENSAJERO

Incluso con grandes telescopios, Mercurio es una de las vistas más decepcionantes de la comarca planetaria: apenas una bolita carente de todo detalle, cuyo único atractivo es cambiar de fases a lo largo de las semanas. Así, durante siglos, los astrónomos poco y nada supieron del pequeño planeta.

Pero todo cambió entre 1974 y 1975, cuando la sonda espacial Mariner 10, de la NASA, hizo tres breves e históricos sobrevuelos. Fue un viaje de revelación: por primera vez, la humanidad pudo ver imágenes detalladas del planeta que, según dicen, Copérnico nunca vio. Las fotos mostraron un mundo cubierto de cráteres, grietas y grandes llanuras volcánicas.

A primera vista, Mercurio lucía muy parecido a la Luna. Y sin embargo, no. Mariner detectó un poderoso campo magnético global que, junto a otros indicios, hacen pensar que debajo de esa corteza rocosa, Mercurio esconde un núcleo de hierro de más de 3500 kilómetros (o sea, cerca del 75% del diámetro total del planeta). O dicho de otro modo: Mercurio es una bola de hierro cubierta por una fina cáscara de roca. Un verdadero planeta heavy metal.

Después del Mariner 10, el planeta de hierro quedó en el olvido durante décadas. Hasta que a mediados de 2004, la NASA despachó al Messenger ("Mensajero"), una maquinita prodigiosa, cargada de voraces cámaras e instrumentos.

Luego de una complicada trayectoria (que incluyó un acercamiento a nuestro propio planeta y dos a Venus), la nave tuvo su primer encuentro con Mercurio (y sólo el primero, como veremos) hace menos de dos semanas. La expectativa, lógicamente, era enorme, entre otras cosas, porque Mariner 10 sólo había fotografiado menos de la mitad de la superficie mercuriana. Había mucho, nuevo y bueno, por ver.

MERCURIO INEDITO

Cuando en la Argentina eran las 17.04 hs del lunes 14 (siguiendo el falso huso horario actual, dos horas –no una– adelantado), la Messenger estaba pasando a toda velocidad por encima del ecuador de Mercurio. A sólo 200 kilómetros de la superficie, y del lado nocturno del planeta.

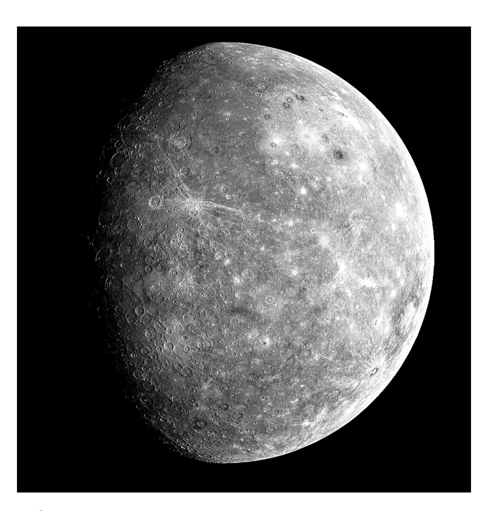
Tres minutos más tarde, la sonda salió de la oscuridad y retomó contacto radial con la red de radiotelescopios de la NASA, que seguía sus pasos. Mientras Messenger se alejaba del planeta, sus cámaras e instrumentos miraban hacia atrás y acumulaban pilas de datos e imágenes.

Al día siguiente, la nave apuntó su antena a la Tierra y comenzó a descargar la cosecha: 1213 fotografías y un total de 500 megabytes de información. Poco a poco, los controladores de la misión (del Jet Propulsión Laboratory, NASA, y de la Universidad Johns Hopkins de Física Aplicada) comenzaron a ver las imágenes recién llegadas en grandes pantallas y monitores. Eran las primeras vistas cercanas de Mercurio en más de 32 años.

Y qué vistas: de arranque nomás, una foto global del planeta que mostraba buena parte del "hemisferio perdido" por Mariner 10. Y de yapa, varios planos muy detallados de la especialidad de la casa: los grandes y filosos cráteres (como los ya conocidos Vivaldi y Sholem Aleijem, en honor al gran escritor).

Y también, llanuras de lava volcánica enfriada (al estilo de los "mares" lunares), fisuras, acantilados y fracturas en la corteza (probablemente, producto del enfriamiento y contracción del planeta en su infancia). Pero lo mejor de todo, lejos, fueron las fotos de la impresionante *Cuenca de Caloris*, un súper cráter de 1300 kilómetros de diámetro, "inundado" de lava y otros materiales.

Su estudio es importante porque puede dar pistas del interior de Mercurio. En su momento, Mariner 10 había logrado una vista parcial de la región (dado que la mitad de la colosal estructura estaba sumergida en la noche).



VISTA INEDITA DEL PLANETA MAS CERCANO AL SOL.

Pero Messenger fotografió a Caloris completamente iluminada por el Sol. "Tenemos la primera buena vista de Caloris, el más grande cráter conocido de Mercurio y uno de los mayores del Sistema Solar", dice, entusiasmado, Scott Murchie, un geólogo planetario que integra el equipo de Messenger.

LO QUE VENDRA

Aunque fugaz, el regreso al planeta de hierro ha sido todo un éxito: "estamos inundados de datos e imágenes para analizar, y es maravilloso", dice Murchie. Y la cosa recién empieza. Messenger volverá a sobrevolar a Mercurio en octubre, y nuevamente en septiembre de 2009. Finalmente, en marzo de 2011, la sonda encenderá su motor de frenado, se dejará atrapar por la gravedad mercuriana y quedará girando alrededor del planeta por un año.

Dando una vuelta cada 12 horas, y protegida del horrendo calor solar por un escudo de fibra de cerámica, Messenger y sus siete instrumentos tomarán imágenes de altísima resolución (mapeando hasta el último rincón de Mercurio), realizarán estudios topográficos y de la química del suelo, y también se ocuparán de la casi inexistente atmósfera.

Pero hay dos asuntos que son los más jugosos: por un lado, el estudio del poderoso campo magnético, que sería el resultado del movimiento de grandes masas de metal líquido en torno de un núcleo de hierro sólido. Y por el otro, la observación de varios cráteres cercanos a los polos: observaciones de radar realizadas desde la Tierra sugieren que algunos esconderían agua congelada, ¿hielo en un lugar tan caliente?

Ocurre que la luz solar nunca llega al fondo de esos cráteres. Y en esa oscuridad, profunda y eterna, la temperatura debe ser bajísima. Con respecto al posible origen del hielo, los científicos sospechan que bien podrían ser los restos de cometas que se estrellaron contra Mercurio durante la violenta infancia del Sistema Solar, hace unos 4000 millones de años. Mediante un sofisticado espectrómetro, la Messenger intentará resolver el fascinante misterio del hielo de Mercurio.

Una vez cumplida su misión, en marzo de 2012, la heredera del Mariner 10 saldrá de órbita, y terminará estrellándose contra la dura superficie del planeta. Esa maniobra fatal en un mundo fatal será el episodio final de la larga aventura del Mensajero.

PERFIL DE MERCURIO

Mercurio es una desolada tristeza planetaria. No tiene los atractivos de Marte, el tamaño de Júpiter o el glamour de Saturno. Apenas es un mundito gris con una superficie seca, rocosa y abrumadoramente cubierta de cráteres. Con apenas 4880 kilómetros de diámetro, es el más chico de los 8 planetas del Sistema Solar.

Y está tan cerca del Sol (a una distancia media de 59 millones de kilómetros) que sólo tarda unos tres meses en completar una vuelta a su alrededor: un "año" que verdaderamente se pasa volando. Por el contrario, su período de rotación es exageradamente lento: girando a apenas 10 km/hora, se toma 59 días terrestres en dar una vuelta sobre sí mismo (la Tierra gira 150 veces más rápido).

Y eso, combinado con su movimiento orbital, hace que el Sol permanezca varios meses sobre el horizonte. Mercurio tiene un fuerte campo magnético, asociado a su núcleo de hierro. Y a pesar de ser el menor de los planetas, ostenta un record imbatible: al carecer de una verdadera atmósfera (sólo tiene ínfimas trazas de helio y argón), la temperatura supera los 400°C de día y se desploma sin control hasta casi 200 bajo cero durante la noche. Es la mayor amplitud térmica de todo el Sistema Solar.